

Relevancia del Posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética de la UAM-A: Reciente creación

Juan C. Olivares Galván, Felipe de J. González Montañez, Víctor M. Jiménez Mondragón,
Francisco Beltrán Carbajal, Eduardo Campero Littlewood, Rafael Escarela Pérez, José L. Hernández Ávila,
Jesús U. Liceaga Castro, Irvin López García, César S. López Monsalvo, Irma Irasema Siller Alcalá,
David A. Aragón Verduzco

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Av. San Pablo Xalpa No. 420, Col. Nueva el Rosario, C.P. 02128,
Alcandía Azcapotzalco, Ciudad de México, México, jolivares@azc.uam.mx

Resumen

La Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco (UAM-A), ofrece un posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética que, desde su reciente creación, ha ganado una sólida reputación a nivel nacional. Este posgrado es único en muchos aspectos, con profesores del núcleo académico especializados en dos líneas principales de generación y aplicación del conocimiento: electromagnetismo computacional y control de sistemas electromagnéticos y electromecánicos. Todos estos profesores se han formado fuera de la UAM-A, tanto en México (Cinvestav y UNAM) como en el extranjero (Inglaterra y Francia) y han conformado este posgrado, el cual interactúa frecuentemente con la industria mexicana. El artículo se organiza en un formato preguntas y respuestas y, al final, terminamos con testimonios de estudiantes egresados y en formación del posgrado que dan cuenta de la alta calidad del mismo.

Palabras clave— Posgrado, Ingeniería electromagnética, UAM, divulgación de los posgrados

Abstract

The Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco unit (UAM-A), offers a postgraduate program in Electromagnetic Engineering Sciences that, since its recent inception, has gained a strong national reputation. This program is unique in many aspects, with faculty members specialized in two main knowledge generation and application lines: computational electromagnetism and control of electromagnetic and electromechanical systems. All of these professors received their training outside UAM-A, both in Mexico (Cinvestav and UNAM) and abroad (England and France), and have established this postgraduate program, which frequently interacts with Mexican industry. The manuscript is organized based on a question-and-answer format, concluding with testimonials from graduates and current students of the program that highlight its high quality.

Keywords— Graduate Program, Electromagnetic Engineering, UAM, dissemination of graduate programs.

I. INTRODUCCIÓN

El posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco (UAM-A), es un programa de reciente creación que ha ganado una sólida reputación a nivel nacional. Este programa es único en muchos aspectos y se centra en dos líneas principales de generación y aplicación del conocimiento: electromagnetismo computacional y control de sistemas electromagnéticos y electromecánicos. Con un cuerpo académico formado en prestigiosas instituciones tanto en México (Cinvestav y UNAM) como en el extranjero (Inglaterra y Francia), el posgrado interactúa activamente con la industria mexicana, fortaleciendo su relevancia en el campo de la ingeniería.

Para dar a conocer el programa y maximizar su visibilidad, se han implementado diversas actividades de divulgación y promoción, tales como la participación en ferias de educación y eventos académicos. Estas incluyen la 1ª feria de posgrados, cuya promoción se observa en la Fig. 1, así como jornadas de puertas abiertas en la institución para que los estudiantes potenciales puedan conocer más sobre el programa [1]. Además, se ofrecen charlas informativas y webinars que detallan el programa, sus ventajas y oportunidades, e incluyen testimonios de exalumnos y sesiones de preguntas y respuestas.

Se han desarrollado campañas en redes sociales (Facebook, Instagram, LinkedIn, X, YouTube) y anuncios en Google para llegar a un público más amplio, publicando contenido relevante y atractivo, como blogs, videos y testimonios en el sitio web del programa y en redes sociales [1].

Otras estrategias incluyen establecer colaboraciones con universidades, instituciones educativas y organizaciones profesionales para promover el programa, así como participar en programas de intercambio y cooperación internacional. Asimismo, se envían boletines informativos a través de correos electrónicos con información sobre eventos, fechas importantes y novedades del programa. El programa también involucra a su red de exalumnos, quienes comparten sus experiencias y recomiendan el posgrado a sus contactos, además de organizar eventos para fortalecer la comunidad. Otra de las acciones es el asesoramiento a estudiantes de licenciatura con alto potencial, como aquellos del programa Delfin, lo cual ayuda a identificar y orientar a futuros candidatos para el posgrado [2].

El artículo está organizado en secciones en formato de preguntas y respuestas, abordando los aspectos más destacados del programa y su impacto en el ámbito académico e industrial. Al final, se presentan testimonios de estudiantes y egresados, que permiten conocer de primera mano la calidad del programa y su relevancia en la formación de profesionales en ingeniería electromagnética.



Fig. 1. Primera feria de posgrados de la UAM-A

II. ¿QUÉ ES LA INGENIERÍA ELECTROMAGNÉTICA?

La ingeniería electromagnética es una rama de la física aplicada que se desarrolla rápidamente y resulta indispensable para proponer, analizar, resolver e investigar problemas relacionados con dispositivos electromagnéticos y electromecánicos. Estos incluyen redes eléctricas, generación de energía tanto convencional como limpia, electrodomésticos (como estufas de inducción electromagnética), vehículos convencionales, híbridos y eléctricos, aviones, y máquinas eléctricas, entre otros [1]. La complejidad de las leyes que rigen el diseño de estos sistemas destaca que la teoría y el análisis del electromagnetismo son ciencias en continua evolución. Esta área de investigación activa ha atraído el interés de matemáticos(as), científicos(as) de la computación e ingenieros(as) debido a sus oportunidades. Un entendimiento profundo del análisis electromagnético requiere sólidos conocimientos de física, habilidades en análisis matemático y familiaridad con los algoritmos numéricos utilizados en computación. Además del análisis computacional del electromagnetismo, es crucial que un estudiante de ingeniería electromagnética comprenda los conceptos físicos involucrados y desarrolle una intuición sobre los fenómenos. Esta intuición se fortalece mediante la práctica continua de simulaciones, experimentos de laboratorio y el estudio de casos aplicados, que permiten al estudiante visualizar y anticipar el comportamiento de sistemas electromagnéticos en distintas condiciones. Estas habilidades son esenciales tanto para el análisis como para el diseño y control de sistemas electromagnéticos y electromecánicos [1].

III. ¿PODRÍA DESCRIBIR EL GRUPO DE PROFESORES QUE INTEGRA SU POSGRADO?

El grupo de profesores que integra el posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética está compuesto por 12 profesores(as) de tiempo completo, que pertenecen al departamento de Energía, Departamento de Ciencias Básicas y al departamento de Electrónica de la División de la Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM-A. Este equipo está plenamente comprometido con el programa, participando activamente en diversas actividades académicas como la impartición de cursos,

dirección de tesis, participación en comités, roles de sinodales en exámenes de grado y asistencia a seminarios de tesis, entre otros. Además, estos profesores(as) contribuyen de manera significativa al desarrollo de investigaciones que fortalecen las Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGACs) del Posgrado: Electromagnetismo Computacional y Control de Sistemas Electromagnéticos y Electromecánicos. El 83 % del profesorado del Núcleo Académico Básico (NAB) posee el Perfil Deseable PRODEP, lo que refleja su alto nivel académico y dedicación a la mejora continua. Asimismo, 10 de los 12 miembros del NAB forman parte del Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (SNII), representando un 83% del total. Dentro de este grupo, hay 2 Candidatos, 5 miembros en el Nivel 1, 2 en el Nivel 2, y 1 en el Nivel 3, lo que destaca la calidad y el reconocimiento nacional e internacional de nuestros investigadores(as). Los temas de investigación en los que trabajan los profesores(as) abarcan una amplia gama de áreas especializadas, incluyendo: estimación de parámetros y señales; control de sistemas electromecánicos y electromagnéticos; rotodinámica; absorción de vibraciones; análisis de máquinas eléctricas y su aplicación en la generación de energía eléctrica mediante fuentes alternas de energía; análisis y diseño de dispositivos electromagnéticos; electromagnetismo computacional; diseño, modelado y control de máquinas eléctricas; electrónica de potencia; sistemas de levitación magnética; aplicaciones de alta tensión y materiales dieléctricos; descargas eléctricas y procesos de transporte electrónico; análisis de dispositivos electromagnéticos mediante el método de los elementos finitos; análisis y diseño de sistemas de control multivariable con un enfoque frecuencial; análisis y diseño de sistemas de control no-lineal; sistemas de control para aeronaves; análisis, diseño y control de máquinas eléctricas aplicado a fuentes alternativas en la generación de energía eléctrica; física matemática; teoría de control geométrica; geometría diferencial aplicada [3].

IV. ¿CON QUIÉN HA COLABORADO EL PROFESORADO DEL POSGRADO A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL?

El profesorado del posgrado colabora en diversos proyectos con investigadores tanto a nivel nacional como internacional, lo que demuestra un amplio reconocimiento y prestigio en su campo. Internacionalmente, el profesorado ha establecido colaboraciones con instituciones académicas y centros de investigación de alto renombre, tales como: Universidad de Vigo (España), Université du Québec à Chicoutimi (Canadá), University of Alberta (Canadá), National Technical University of Athens (Grecia), Virginia Tech (Estados Unidos), KU Leuven (Bélgica), Indian Institute of Technology Bombay (India), Institute of Mechanics and Structural Integrity at Lodz University of Technology (Polonia), NYU Tandon School of Engineering (Estados Unidos), National Center for Scientific Research "Demokritos" (Grecia) Demokritos, Brandenburg University of Technology (Alemania). Además, han colaborado con empresas e instituciones del sector industrial como: Crompton Greaves Transformer Division Crompton Greaves, Isolime Inc., Insoil Canada, SGB-SMIT Group (Alemania), Correlated Magnetics Research Polymagnet, CYME International T&D, General Electric (India). Nacionalmente, el

profesorado ha colaborado con instituciones académicas y tecnológicas prestigiosas como: Instituto Tecnológico de Morelia, Instituto Tecnológico de la Laguna, Instituto Tecnológico Superior de Zamora, Tecnológico de Monterrey, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Nacional Autónoma de México [3].

V. ¿QUÉ TANTO SE CITAN LOS TRABAJOS DE LOS PROFESORES DEL POSGRADO?

Los trabajos del profesorado del posgrado son ampliamente citados, reflejando su impacto en la comunidad académica [4]. Las citas de estos profesores varían significativamente, abarcando desde 143 hasta 2314 citas, lo cual demuestra una diversidad en la productividad y el alcance de sus investigaciones. Estos datos sugieren que, en general, el profesorado tiene una presencia significativa en sus respectivas áreas de estudio. El rango amplio de citas indica que hay tanto investigadores jóvenes como maduros, contribuyendo a la diversidad del programa de posgrado [4].

VI. ¿CUÁLES SON LAS ÁREAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIAS DENTRO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA ELECTROMAGNÉTICA?

En el programa de Posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética se centra en áreas como electromagnetismo computacional, ingeniería de control, modelado numérico y matemático de dispositivos y sistemas electromagnéticos, entre otros. Tiene dos perfiles curriculares:

1. Electromagnetismo Computacional: Los(as) alumnos(as) con este perfil desarrollan proyectos de consultoría, investigación, innovación y desarrollo tecnológico que incluyen la aplicación de conceptos, herramientas y metodologías para la identificación, planteamiento y solución de problemas de electromagnetismo computacional que involucran el análisis teórico y el diseño constructivo de sistemas electromagnéticos y electromecánicos. Estos proyectos les permiten contribuir en el desarrollo de herramientas computacionales destinadas al diseño óptimo de dispositivos y sistemas electromagnéticos y electromecánicos, considerando criterios de sustentabilidad, eficiencia energética, condiciones de operación, normatividad, entre otros [1].

2. Control de Sistemas Electromagnéticos y Electromecánicos: Los(as) alumnos(as) con este perfil desarrollan proyectos de consultoría, investigación, innovación y desarrollo tecnológico que involucran la aplicación de conceptos, herramientas y metodologías para la identificación, planteamiento y solución de problemas de control automático de sistemas de conversión de energías electromagnética y electromecánica, así como sus diversas aplicaciones en productos y sistemas de ingeniería. Estos proyectos les permiten contribuir en el desarrollo de herramientas, metodologías y tecnología de control automático para automatización, optimización, supervisión y mantenimiento de sistemas energéticos, como sistemas electromagnéticos y electromecánicos [1].

VII. ¿QUÉ RELACIÓN HAY ENTRE EL POSGRADO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA ELECTROMAGNÉTICA Y LA INDUSTRIA?

El posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética mantiene una relación estrecha y dinámica con la industria, reflejada en varios convenios y colaboraciones con empresas líderes en el sector eléctrico nacional. Actualmente, el programa tiene dos convenios importantes [5].

1. MABE: Este convenio está enfocado en mejorar el diseño de las estufas de inducción, lo que resalta la capacidad del programa para contribuir al desarrollo de electrodomésticos más eficientes y avanzados.

2. Artech: En colaboración con esta empresa, el objetivo es optimizar el diseño de los núcleos de los transformadores de corriente, demostrando la aplicación de conocimientos avanzados en ingeniería electromagnética para mejorar componentes clave en la infraestructura eléctrica.

Históricamente, el profesorado del posgrado trabajó en proyectos de investigación con Industrias IEM SA de CV, lo que demuestra una trayectoria de interacción efectiva y productiva con el sector industrial [6]-[8]. Esta experiencia previa subraya la capacidad del programa para realizar investigaciones aplicadas y relevantes para la industria. Además de los convenios específicos, algunos profesores(as) del Núcleo Académico Básico desempeñan un papel activo en el desarrollo, modificación y revisión de Normas Mexicanas ANCE (Asociación de Normalización y Certificación A.C.). Esta contribución es esencial para garantizar la calidad y seguridad de los productos en la ingeniería eléctrica, lo que a su vez beneficia a toda la industria. Otros profesores participan en el Comité Consultivo Nacional de Normalización Eléctrico, lo que demuestra un compromiso continuo con la regulación y estandarización de prácticas y productos eléctricos en el país. Estas participaciones aseguran que las investigaciones y desarrollos del posgrado estén alineados con las necesidades y estándares de la industria.

VIII. ¿QUÉ TIPO DE RECURSOS Y LABORATORIOS ESTÁN DISPONIBLES PARA LOS ESTUDIANTES?

Los estudiantes del Posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética tienen acceso a una amplia variedad de laboratorios equipados, proporcionando a los estudiantes un ambiente propicio para la experimentación y el aprendizaje práctico, gracias a una inversión aproximada de 10 millones de pesos. Estos laboratorios están diseñados para apoyar las actividades experimentales y de investigación de los estudiantes. A continuación, se detallan los laboratorios disponibles y sus equipamientos: Laboratorio de Uso de Energía (Edificio "P"): Este laboratorio está equipado para cálculos computacionales y simulaciones con el método de los elementos finitos. Se cuenta con el siguiente software especializado: COMSOL, Altair Flux 2D y 3D y ANSYS Maxwell 2D y 3D. Laboratorio LAPLACE (Edificio "W"): Este laboratorio está orientado al manejo de datos experimentales y pruebas de equipos electromagnéticos y electromecánicos. Laboratorio de Control de Procesos (Edificio "W"): Este

laboratorio se centra en el control de dispositivos electromagnéticos y electromecánicos y procesos eléctricos. Laboratorio de Mecánica y Mecatrónica (Edificio "W"): Este laboratorio está equipado para el desarrollo de proyectos en mecánica y mecatrónica.

IX. ¿QUÉ INICIATIVAS SE ESTÁN LLEVANDO A CABO PARA PROMOVER LA EQUIDAD DE GÉNERO Y LA DIVERSIDAD EN EL PROGRAMA?

Se están realizando modificaciones al plan de estudios del posgrado y se está integrando lo siguiente: "El posgrado en Ing. Electromagnética entiende los cambios constantes a los que toda sociedad está sujeta. Hoy en día es necesario reforzar diversos aspectos que hoy demandan especial atención, aunque ya se encuentren establecidos en las leyes, para una convivencia pacífica que de las condiciones necesarias para el pleno desarrollo de las personas en función de sus capacidades y circunstancias. Es en este sentido que el posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética tiene el compromiso, por parte del profesorado del NAB y externo, de la Coordinación del Posgrado, así como del estudiantado, de comportarse con respeto y tolerancia no sólo al interior del posgrado sino como una norma general de conducta. De la misma forma, se comprometen a no ejercer ningún tipo de discriminación o violencia en especial la relacionada con la violencia por razones de género.

Por otro lado, se tiene como requisito de graduación, por parte del estudiantado, el tomar un curso de al menos 12hrs -sin valor curricular- en el que se traten temas que busquen hacer conciencia de temas relacionados con violencia por razones de género."

X. ¿CUÁLES SON LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y BECAS DE ESTUDIO PARA ESTUDIANTES INTERESADOS EN EL PROGRAMA?

Las fuentes de financiamiento para proyectos de investigación y becas de estudio para estudiantes interesados en el posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética son diversificadas, basadas en varias fuentes clave de apoyo financiero. Información adicional sobre este posgrado puede encontrarse en [9].

Becas de Estudio: Los recursos principales para financiar las becas de los estudiantes provendrán del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), mediante sus dos convocatorias anuales. Este es un soporte significativo dado el reconocimiento del programa ante el Sistema Nacional de Posgrados (SNP) desde su creación en 2017. Este estatus se debe a la pertinencia y originalidad del contenido del programa, las especialidades en sus líneas de investigación y la alta capacidad académica del profesorado [10].

Otros Fondos del CONAHCYT: Además de las becas, se buscarán otros recursos del CONAHCYT a través de Fondos Sectoriales y Proyectos de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico. Estos fondos ofrecen oportunidades para financiar proyectos específicos y fomentar la innovación dentro del campo de la ingeniería electromagnética [11].

Actividades de Investigación: Una parte del financiamiento proviene del presupuesto regular asignado por la propia

universidad para actividades de investigación. Este presupuesto es fundamental para sostener la investigación continua y apoyar a los estudiantes en sus proyectos académicos.

Redes PRODEP: El Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) también asigna fondos que pueden ser utilizados para fortalecer las capacidades de investigación y docencia en el posgrado.

Recursos Industriales: Se diseñarán estrategias para obtener recursos adicionales ofreciendo soluciones a problemas específicos de la industria. Esta colaboración no solo aportará fondos adicionales sino también enriquecerá la formación de los estudiantes mediante la aplicación práctica de sus conocimientos en proyectos reales.

XI. ¿CUÁLES SON ALGUNAS CONCLUSIONES IMPORTANTES DE LOS EGRESADOS?

Las siguientes son conclusiones del estudio de egresados realizado en el 2022 [12]:

- 50% de las y los egresados de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electromagnética tardó menos de seis meses en incorporarse al mercado laboral
- Al comparar su empleo posterior al egreso, 70% considera que mejoró.
- En lo referente a su remuneración, 80% indicó que mejoró después de su egreso.
- El 42.9% de las y los egresados decidió continuar con sus estudios.
- Con relación al sector de la economía en donde laboran las y los egresados de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electromagnética, destaca que 66.7% lo hace en servicios profesionales y técnicos.
- El 66.7% de las y los egresados manifestó que existe alta coincidencia entre su perfil profesional y las actividades que desempeña en su trabajo.

XII. ¿CUÁLES SON LAS COMPETENCIAS Y HABILIDADES QUE SE ESPERA QUE DESARROLLEN LOS EGRESADOS?

El posgrado prepara a sus egresados con competencias esenciales para enfrentar desafíos en el campo de la ingeniería electromagnética. A continuación, se presentan las habilidades clave que se espera que desarrollen:

- Formulación y ejecución de proyectos relacionados con el control de sistemas de conversión de energías electromecánica y electromagnética, tanto convencional como alternativa, así como sus diversas aplicaciones en productos y sistemas de ingeniería.
- Formulación y ejecución de proyectos de diseño, análisis y simulación numérica de dispositivos y sistemas electromecánicos y electromagnéticos.
- Desempeño de actividades académicas en el campo de las ciencias en electromagnetismo computacional, ingeniería de control, modelado numérico y matemático de dispositivos y sistemas electromecánicos y electromagnéticos a nivel de educación media y superior
- Interacción con los sectores académico, privado, público y social, realizando investigación aplicada y asesoría en el diseño, análisis y simulación numérica de dispositivos y sistemas electromecánicos y electromagnéticos

- e) Generación de estrategias y normas técnicas para el diseño, mejora, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos y electromagnético
- f) Prestación de servicios de capacitación y consultoría a industrias y empresas para dar cumplimiento a las normas técnicas y reglamentos en materia de diseño, mejora, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos y electromagnético
- g) Participación en grupos multidisciplinarios de especialistas del conocimiento científico, bajo un enfoque sustentable, económico y social.

XIII. TESTIMONIOS DE ESTUDIANTES

Alejandro Puerto: *Mi percepción del proceso docente-educativo es limitada en comparación con la de los egresados y los actuales estudiantes. Sin embargo, desde la perspectiva de aspirante, puedo confirmar que la maestría cuenta con recursos importantes para los interesados en estudiarla. Durante todo el proceso de inscripción se cuenta con el apoyo de la coordinación en cada etapa, respondiendo las interrogantes de los aspirantes de forma instantánea y esclarecedora. También los profesores(as) impartieron cursos propedéuticos donde se abordan los temas a evaluar en los exámenes siempre atentos a las dudas de los estudiantes. La página web del posgrado cuenta con exámenes de muestra para prepararse y con un listado de material bibliográfico útil y abarcador. De esta forma considero que la primera impresión que causa el posgrado en los aspirantes es tan positiva que estimula el interés por la misma y la confianza en el proceso docente-educativo de la maestría en general.*

Uriel Aguilar: *El programa facilitó la creación de una sólida red de contactos que ha sido fundamental en mi desarrollo profesional. Te conecta con una comunidad de profesionales y académicos(as) cuya experiencia y conocimiento son invaluable. Estas conexiones no son solo para el futuro inmediato; son relaciones que crecen y evolucionan, proporcionando apoyo y oportunidades.*

Elizabeth Delgadillo: *Desde mi ingreso a esta maestría, he sido testigo de un ambiente académico enriquecedor que ha superado todas mis expectativas. Aunque debo admitir que el camino no ha sido fácil, el apoyo incondicional de mis compañeros(as), maestros(as) y la coordinación del programa ha sido fundamental para superar las dificultades que se me han presentado. La solidaridad entre mis compañeros(as) de clase ha creado un ambiente de apoyo mutuo que ha sido clave para mi crecimiento. Además, la disposición y la dedicación de mis profesores(as) para brindar orientación y asistencia adicional han sido un factor clave en mi éxito hasta el momento. La oportunidad de interactuar y colaborar con estudiantes de otros países ha sido una experiencia importante que me ha permitido aprender y crecer.*

David Castillo: *El proceso para ingresar a la maestría está muy bien organizado, existe un gran sentido de responsabilidad y compromiso por parte de los profesores(as) para entender las dudas relacionadas al propedéutico y al proceso de admisión. Las dudas son resueltas de lo general a lo particular para que cada aspirante pueda concluir con su proceso de admisión dependiendo de las características particulares de cada uno, se brinda asistencia personal marcando los pasos a seguir. El*

crecimiento académico es notable desde los primeros trimestres, los profesores(as) motivan la investigación y dan apertura en los temas a estudiar. El nivel académico es elevado y requiere de un compromiso fuerte por parte del estudiante. Se cuenta con un grupo interdisciplinario de expertos en diferentes áreas del electromagnetismo y control dispositivos.

Michel R. Ferrer: *Una de las mayores fortalezas de esta maestría es, sin duda, su distinguido cuerpo docente. Estoy rodeado de profesores(as) altamente calificados y expertos en el campo de la ingeniería electromagnética, quienes no solo poseen un profundo conocimiento teórico, sino también una vasta experiencia en investigación y relación con la industria. Esta combinación garantiza una formación de calidad actualizada con los avances más recientes en el campo. Una de las cosas que más valoro de esta maestría es su enfoque flexible y personalizado. A través de una variedad de cursos opcionales de especialización, tengo la libertad de adaptar mi plan de estudios según mis objetivos profesionales.*

Cynthia Pérez: *Desde el primer día en mi indagación respecto a ella, me impresionó la calidad académica de la institución, los profesores(as) son expertos en sus campos y están comprometidos con la excelencia de la enseñanza. También hay numerosas oportunidades para participar en actividades extracurriculares y clubes estudiantiles. El ambiente académico es colaborativo, incluso en nuestra etapa previa a iniciar el curso, estamos constantemente alentados a participar activamente en nuestro aprendizaje y a colaborar con nuestros compañeros(as) y profesores(as). El apoyo y asesoría que recibí ha sido excepcional. La coordinación está siempre dispuesta a ayudar y proporcionar orientación ante cualquier inquietud. Las oportunidades de investigación son abundantes, se trabajan en proyectos de investigación de vanguardia.*

Antonio Guerrero: *Las instalaciones son adecuadas, los profesores se preocupan por actualizar constantemente los equipos de cómputo, con la finalidad de tener computadoras de capacidades apropiadas que puedan trabajar sin problema simulaciones que consumen muchos recursos como, software comercial de elementos finitos, MATLAB, PYTHON entre otros. Una vez que uno como estudiante ingresa a la maestría te asignan un equipo de cómputo. Yo considero que hacer estudios de Maestría en Ciencias en Ingeniería Electromagnética es una gran oportunidad para continuar aprendiendo sobre el diseño, simulación y control de las máquinas eléctricas. Las tareas y trabajos e investigación durante todos los trimestres demandan un tiempo de dedicación completo. Mi estancia en la Maestría la considero exitosa por la cantidad de habilidades, sobre todo de investigación y computacionales, que adquirí durante mi trayectoria.*

Víctor Rolando Jara: *Tuve la oportunidad invaluable de continuar hacia el doctorado, lo cual hubiese sido imposible sin la madurez académica alcanzada en este programa de maestría. Estudiar en México ha sido y es una oportunidad increíble. Yo vengo de Cuba y ya me siento orgullosamente mexicano. Gracias al apoyo de los profesores y del personal de la UAM Azcapotzalco me he convertido en un mejor profesional, y siempre con ganas de crecer y brindar mi aporte a la sociedad.*

Abraham García: *Espero que más personas se animen a integrarse a este posgrado que ha sido una fuente de*

satisfacciones y que ha contribuido significativamente a mi formación profesional, rodeado de individuos capaces.

Ernesto Molina: *Este posgrado me ha permitido afianzar los conocimientos adquiridos durante mi formación como ingeniero y adquirir otros nuevos muy valiosos, contribuyendo a mejorar mis aptitudes profesionales y de investigación gracias a una comprensión más crítica de los fenómenos. Considero que la mejora de mis habilidades en comparación con las que poseía al ingresar al programa de la maestría se debe, en gran medida, a la amplia experiencia de los profesores que lo integran. Una de las fortalezas que destaco es la diversidad en la formación y las líneas de investigación de los docentes del programa, lo que brinda a los estudiantes una gran variedad de opciones para investigar durante el transcurso de la maestría y el desarrollo de su trabajo de titulación acorde a sus propios intereses. Además, se cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo un proceso de aprendizaje efectivo, con instalaciones adecuadas que facilitan la interacción entre estudiantes y profesores.*

Efraín R. E. Romano: *Desde el inicio del programa, me sorprendió gratamente la calidad del cuerpo docente. La mayoría de los profesores cuentan con el más alto nivel académico, egresados de prestigiosas universidades como Imperial College o South Hampton en Inglaterra. Además, poseen un alto nivel de desarrollo tecnológico, lo que se refleja en su clasificación como SNII 2 y 3. A pesar de su alto nivel técnico, siempre se mostraron amables y accesibles, tanto dentro como fuera del aula. Su disposición para brindar asesoría incluso sobre dudas relacionadas con tópicos básicos, fue invaluable para mi formación. El programa cuenta con una excelente infraestructura y recursos para el desarrollo de los estudiantes. El centro de cómputo exclusivo para estudiantes de posgrado es amplio y apacible, además cada alumno tiene acceso a una computadora de alto rendimiento, tanto en software como en hardware. Esto nos permitió trabajar cómodamente en proyectos complejos y acceder a las últimas herramientas tecnológicas. Quiero recomendar ampliamente la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electromagnética a todos aquellos que buscan una formación académica de excelencia en un ambiente de aprendizaje estimulante y enriquecedor. Es una experiencia que les cambiará la vida y les permitirá alcanzar sus metas profesionales y personales.*

una inversión significativa en infraestructura y software especializado. Un alto porcentaje de egresados se incorpora rápidamente al mercado laboral y mejora su remuneración y empleo. El profesorado colabora con instituciones académicas y centros de investigación de prestigio a nivel mundial, así como con empresas del sector industrial.

REFERENCIAS

- [1] Posgrado en Ingeniería Electromagnética. (s.f.). Facebook. Recuperado de <https://www.facebook.com/Posgrado.Electromagnetica/>
- [2] Programa Delfin. (s.f.). Recuperado de <https://programadelfin.org.mx/>
- [3] Investigación UAM. Recuperado de <https://investigacion.uam.mx/>
- [4] Scholar Google. (s.f.). Recuperado de <https://scholar.google.es/citations?user=luBR4NUAAAAJ&hl=es>
- [5] Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. (s.f.). Convenios de vinculación. Recuperado de <https://vinculacion.azc.uam.mx/convenios.html>
- [6] Olivares-Galván, J. C., et al. (2013). Reduction of stray losses in flange-bolt regions of large power transformer tanks. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 61(8), 4455-4463.
- [7] Magdaleno-Adame, S., et al. (2014). Temperature reduction in the clamping bolt zone of shunt reactors: Design enhancements. IEEE Transactions on Power Delivery, 29(6), 2648-2655.
- [8] Olivares-Galván, J. C., et al. (2009). A review of transformer losses. Electric Power Components and Systems, 37(9), 1046-1062.
- [9] Posgrado en Ingeniería Electromagnética. (s.f.). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Recuperado de <https://iee.azc.uam.mx/posgrado.html>
- [10] https://conahcyt.mx/becas_posgrados/
- [11] <https://conahcyt.mx/conahcyt/areas-del-conahcyt/uasr/desarrollo-regional/fondos/fondos-institucionales/>
- [12] Egresados UAM. (s.f.). Recuperado de <https://egresados.uam.mx/>

XIV. CONCLUSIONES

El posgrado en Ciencias en Ingeniería Electromagnética de la Universidad Autónoma Metropolitana en Azcapotzalco es un programa único en su género, con profesores altamente capacitados, formados en instituciones nacionales e internacionales. Este programa, de reciente creación, ha logrado reconocimiento nacional y mantiene una relación activa con la industria mexicana. La ingeniería electromagnética es una disciplina crucial para resolver problemas relacionados con dispositivos y sistemas electromagnéticos y electromecánicos, con aplicaciones en diversas industrias. El programa proporciona una formación integral que combina conocimientos teóricos, habilidades en análisis matemático y competencias en el uso de algoritmos numéricos y computación. Los estudiantes tienen acceso a laboratorios equipados para realizar experimentos y pruebas prácticas, con